

## HERRAMIENTAS PARA LA DOCENCIA DE PROYECTOS FIN DE GRADO EN LA TITULACIÓN DE GRADO EN INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN

Juan José Arteaga Martínez

Universidad de Castilla-La Mancha  
Escuela Politécnica de Cuenca  
Grupo de Investigación URbedSO  
[juanjose.arteaga@uclm.es](mailto:juanjose.arteaga@uclm.es)

David Valverde Cantero

Universidad de Castilla-La Mancha  
Escuela Politécnica de Cuenca  
Grupo de Investigación URbedSO  
[david.valverde@uclm.es](mailto:david.valverde@uclm.es)

Jesús Alfaro González

Universidad de Castilla-La Mancha  
Escuela Politécnica de Cuenca  
Grupo de Investigación URbedSO  
[jesus.alfaro@uclm.es](mailto:jesus.alfaro@uclm.es)

### Resumen

Esta comunicación pretende exponer la estrategia docente aplicada en los primeros años de docencia de la asignatura Proyecto Fin de Grado (PFG), en la titulación de Grado en Ingeniería, así como las experiencias/conclusiones obtenidas durante/tras su aplicación.

La metodología parte de la realización de un trabajo final que pretende integrar los contenidos del plan docente y que es tutorizado de manera directa por un profesor-tutor y de manera indirecta por un grupo de profesores-asesores. Este programa de tutorías se desarrolla de manera individualizado/continuo durante la realización del trabajo que, como media y a pleno rendimiento, se extiende hasta las 40 semanas lectivas.

### Palabras clave

Tutorización, Metodología, Herramientas docentes, Proyecto Fin de Grado, Ingeniería de Edificación

### Abstract

This communication tries to expose the educational strategy applied in the first years of teaching of the subject End of Degree Project (PFG), in the studies of Degree in Building Engineering, as well as the experiences/conclusions obtained during/after their application.

The methodology is based in the accomplishment of a final work that tries to integrate the contents of the educational plan and that is guided in a direct way for a teacher-tutor and in an indirect way for a group of teachers-advisers. This program of tutorships is developed individually/continuous during the accomplishment of the work that, as average and to full performance, spreads up to 40 school weeks.

### Key words

Guide, Methodology, Educational tools, End of Degree Project, Degree in Building Engineering

## Contexto

### El Proyecto Fin de Grado como asignatura

El antiguo plan de estudios de Arquitectura Técnica contemplaba la asignatura Proyectos: Proyecto Fin de Carrera -troncal/anual de tercer curso y 9 créditos ECTS- como un ejercicio integrador/de síntesis de todos los conocimientos adquiridos por el alumno en el resto de la carrera, y, para ello, se estructuraba en dos fases:

- una primera fase, destinada a establecer/desarrollar una metodología para la elaboración e interpretación de proyectos técnicos de obras de construcción -clases teórico/prácticas a razón de 2+2 horas/semana durante el primer cuatrimestre.
- una segunda fase, destinada a la elaboración del proyecto fin de carrera -tutorías personalizadas de duración indefinida- a la que se accedía únicamente cuando el alumno había superado la primera fase y, en base al trabajo desarrollado, había obtenido un enunciado para su proyecto final de carrera.

(en ambos casos, proyecto técnico ha de entenderse como documentación técnica del proceso constructivo).

Con la implantación, en el curso 2009-2010 y por inmersión, del Grado en Ingeniería de Edificación se regulariza la docencia del Proyecto Fin de Grado antes expuesta de forma que, respondiendo al planteamiento del antiguo plan de estudios de Arquitectura Técnica, queda dividida en dos asignaturas:

- por un lado, la asignatura Proyectos Técnicos -obligatoria/segundo semestre de tercer curso y 6 créditos ECTS.
- por otro, y una vez superada la anterior, la asignatura Proyecto Fin de Grado obligatoria/segundo semestre de cuarto curso y 12 créditos ECTS.

Desde el punto de vista del temario/contenido, la asignatura Proyectos Técnicos no propone conocimientos propios/nuevos si no procedimientos metodológicos necesarios a la elaboración e interpretación de la documentación técnica del proceso constructivo, siempre en base a los conocimientos adquiridos en el resto de asignaturas del plan de estudios.

Mientras la asignatura de Proyecto Final de Grado, ahora con una dedicación más ajustada a la carga de trabajo del alumno, persigue la puesta en práctica de todos los conocimientos adquiridos a lo largo de los estudios, pretendiendo con ello que el alumno alcance altos niveles de perfeccionamiento en las distintas disciplinas. Por tanto su objetivo final será la evaluación del grado de formación y madurez académica y profesional del futuro Ingeniero de Edificación, así como completar la capacidad técnica y profesional indispensable para el ejercicio eficaz de la profesión.

Por todo lo indicado, el Proyecto Final de Grado deberá abarcar todas las disciplinas de la construcción de edificios, en sus diversas facetas de obra nueva o de rehabilitación, como corresponde al perfil generalista y al carácter terminal de la profesión.

## Objetivos

Esta comunicación plantea la exposición de las experiencias docentes de profesores que han participado en la asignatura de PFG desde la implantación del

Grado en Ingeniería de Edificación, en la Escuela Politécnica de Cuenca, de la Universidad de Castilla-La Mancha, ofreciendo una visión actualizada que permita orientar mejor el trabajo de otros docentes responsables de asignaturas similares, y facilitar las metodologías/herramientas empleadas para tales fines.

El enfoque de la asignatura, y por tanto de las herramientas empleadas, se basa en la consecución de las competencias propuestas por el programa docente para lo cual emplea una estrategia que integra los conocimientos multidisciplinares necesarios para la trasmisión de conocimiento entre docente y alumno, y que se desarrolla a partir de un trabajo coordinado que engloba distintas áreas de conocimiento como aplicación sobre un mismo modelo arquitectónico.

### **Desarrollo**

A continuación pasaremos a exponer la mecánica de desarrollo del PFG y las distintas metodologías/herramientas docentes empleadas en su tutorización.

Cabe citar que, para ilustrar de una manera más clara este desarrollo, nos centraremos en el hipotético caso de un enunciado de PFG de la modalidad "obra nueva -bloque temático instalaciones", pero que existen cuatro posibilidades o modelos de trabajo recogidos por el reglamento de PFG -aprobado en junta de centro el 23/junio/2010-; "intervención", "prácticas a pie de obra", "monográfico" y "obra nueva", siendo este último el más habitual y que permite la posibilidad tanto de desarrollo completo como parcial de un bloque temático del mismo -cerramientos, estructuras o instalaciones (Fig. 2)- en función de la complejidad/extensión del mismo.

### Requisitos previos

De acuerdo al reglamento de PFG para que el alumno pueda cursar la asignatura de Proyecto Fin de Grado debe, además de haber superado las asignaturas de formación básica y estar debidamente matriculado en la asignatura, tener superada la asignatura de Proyectos Técnicos. A estos requisitos básicos se añaden además las asignaturas de formación obligatoria preceptivas en el caso de que se trate de un PFG de la modalidad "intervención" o "prácticas a pie de obra".

### Asignación de ficha-enunciado

El alumno que ha superado satisfactoriamente la asignatura de Proyectos Técnicos puede continuar con el desarrollo completo o parcial de su enunciado, en este último caso el trabajo de la fase previa se habrá desarrollado en grupo debido a la complejidad/extensión del mismo y como estrategia docente que apuesta firmemente por el trabajo en grupos de tres alumnos<sup>1</sup>. En este punto el alumno puede solicitar o proponer un cambio de modelo de PFG o simplemente un cambio de enunciado, aunque lo normal/coherente es que aproveche el trabajo analítico previo.

De forma generalizada el desarrollo del PFG se realiza de manera individual, sólo puntualmente y previa aprobación de la comisión de PFG, se pueden configurar grupos para la realización del PFG debido a la problemática que las distintas situaciones académicas de los miembros del grupo pueden acarrear.

---

<sup>1</sup> expuestos en CAÑIZARES MONTÓN, J.M. y VALVERDE CANTERO, D. (2010). "Docencia de Proyectos Técnicos en Ingeniería de Edificación". En: AA.VV. (2010): Libro de actas VI Intercampus: Evaluación de competencias en los nuevos grados. Ciudad Real: Universidad de Castilla-la Mancha, p. 110-114.

enunciado proyecto fin de grado	nombre /apellido alumno d015   2008-2009																				
<p style="font-size: 1.2em; margin: 0;"><b>enunciado proyecto fin de grado,</b>  <b>modalidad obra nueva -bti-,</b>          nombre/apellido alumno.</p> <p><b>1.- enunciado.</b></p> <p>Se solicita al alumno la resolución del enunciado propuesto a partir de los datos de partida y condicionantes impuestos, para lo cual deberá generar la documentación necesaria de acuerdo a las matizaciones que el tutor considere oportunas e indicaciones del mismo y del resto de profesores asesores asignados, y a partir del esquema básico de desarrollo del siguiente punto.</p> <p><b>1.1.- datos de partida.</b></p> <p>Los datos de partida del trabajo asignado son los siguientes:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 20%; padding: 5px;">modelo</td> <td style="padding: 5px;">obra nueva -bti-</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">título</td> <td style="padding: 5px;">"edificio plurifamiliar 5 viviendas/local comercial en paseo juan de borbón 68 -barcelona-" -bloque temático instalaciones-</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">asignación</td> <td style="padding: 5px;">septiembre 2009</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">entrega</td> <td style="padding: 5px;">febrero 2010</td> </tr> </table> <p><b>1.2.- condicionantes.</b></p> <p>El enunciado se completa con los siguientes condicionantes:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 20%; padding: 5px;">normativa</td> <td style="padding: 5px;">normativa estatal de aplicación vigente a fecha de presentación del pfg, normativa autonómica de aplicación -c-lm- vigente a fecha de presentación del pfg, sin normativa local/urbanística de referencia.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">ubicación</td> <td style="padding: 5px;">libre</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">terreno</td> <td style="padding: 5px;">libre</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">topografía</td> <td style="padding: 5px;">libre</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">geometría</td> <td style="padding: 5px;">condicionante fase previa</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">estructura</td> <td style="padding: 5px;">condicionante fase previa</td> </tr> </table>		modelo	obra nueva -bti-	título	"edificio plurifamiliar 5 viviendas/local comercial en paseo juan de borbón 68 -barcelona-" -bloque temático instalaciones-	asignación	septiembre 2009	entrega	febrero 2010	normativa	normativa estatal de aplicación vigente a fecha de presentación del pfg, normativa autonómica de aplicación -c-lm- vigente a fecha de presentación del pfg, sin normativa local/urbanística de referencia.	ubicación	libre	terreno	libre	topografía	libre	geometría	condicionante fase previa	estructura	condicionante fase previa
modelo	obra nueva -bti-																				
título	"edificio plurifamiliar 5 viviendas/local comercial en paseo juan de borbón 68 -barcelona-" -bloque temático instalaciones-																				
asignación	septiembre 2009																				
entrega	febrero 2010																				
normativa	normativa estatal de aplicación vigente a fecha de presentación del pfg, normativa autonómica de aplicación -c-lm- vigente a fecha de presentación del pfg, sin normativa local/urbanística de referencia.																				
ubicación	libre																				
terreno	libre																				
topografía	libre																				
geometría	condicionante fase previa																				
estructura	condicionante fase previa																				

Fig. 1. Datos enunciado PFG -fragmento-.

Esta es la primera tutoría presencial/directa con el profesor-tutor, es una tutoría individual, aunque también se suele hacer de manera conjunta por afinidad de los distintos enunciados, y en ella fundamentalmente se trata de clarificar el contenido del trabajo final y la mecánica de tutorías. El alumno tiene acceso a los distintos modelos de ficha-enunciado a través de la herramienta de campus virtual -MOODLE- y sobre ellos se expone/particulariza los datos necesarios para la realización del seguimiento del desarrollo de su PFG, estos datos van desde los meramente personales/de contacto o sobre la situación académica del alumno hasta los datos propios del enunciado asignado (Fig. 1) -modalidad, título, condicionantes, áreas/profesores y

esquema básico de desarrollo- o la hoja de firmas necesaria para el seguimiento del trabajo por parte de los distintos profesores.

En esta primera toma de contacto se le trasmite al alumno la importancia de la tabla de ponderación de notas de tutor/profesor asesores (Fig. 2) para que, en relación al peso de cada área de conocimiento en su trabajo, sepa orientar sus esfuerzos/correcciones con los distintos profesores-asesores. Al mismo tiempo se le aporta un cronograma, a título orientativo, para el desarrollo temporal de su PFG (Fig. 3) y para que sea el mismo quien gestione el tiempo necesario para la realización del mismo.

ponderación notas tutor/profesores asesores pfg*		obra nueva				intervención	pie de obra	monográfico
		-completo-	-cerramientos-	-estructuras-	-instalaciones-			
tutor	-paco castilla/josemanuel cañizares/david valverde-	4	4	4	4	4	4	4
geotecnia	-juan remigio coloma-	0,5	—	0,5	—	**	0,5	**
estructuras	-fernando aceñero-	1	—	2	—	**	1	**
construcción	-jesús alfaro/maría sandra romero/eva sanz/jesús gonzález-	3	3	2,5	2	**	3	**
instalaciones	-joaquin fuentes/juan José arteaga-	1,5	1	—	3	**	1,5	**
materiales/control de calidad	-miguel ángel ruiz/juan vicente visier/enrique torrero-	1	1	1	1	**	1	**
mediciones/presupuestos	-juan pedro ruiz/nelia valverde-	1	1	1	1	**	1,5	**
organización/control	-juan pedro ruiz/nelia valverde-	1	1	1	1	**	1	**
seguridad/salud	-maría segarra/carmen mota/juan José arteaga-	1	—	1	—	**	1	**
urbanismo/restauración	-rodolfo picazo/carmen mota/jesús gonzález-	—	—	—	—	**	—	**
expresión gráfica	-victor perez/josé l. serrano/juan e. mateo/marta guillén-	0,5	0,5	0,5	0,5	**	0,5	**

\* estas ponderaciones se deben entender como generales, el tutor acomodará las ponderaciones finales al contenido real del pfg encomendado/desarrollado,  
 \*\* estas ponderaciones requerirán un estudio específico del pfg encomendado/desarrollado para que concurren el mayor número de calificaciones posibles.

Fig. 2. Tabla de ponderación de notas de tutor/profesores asesores.

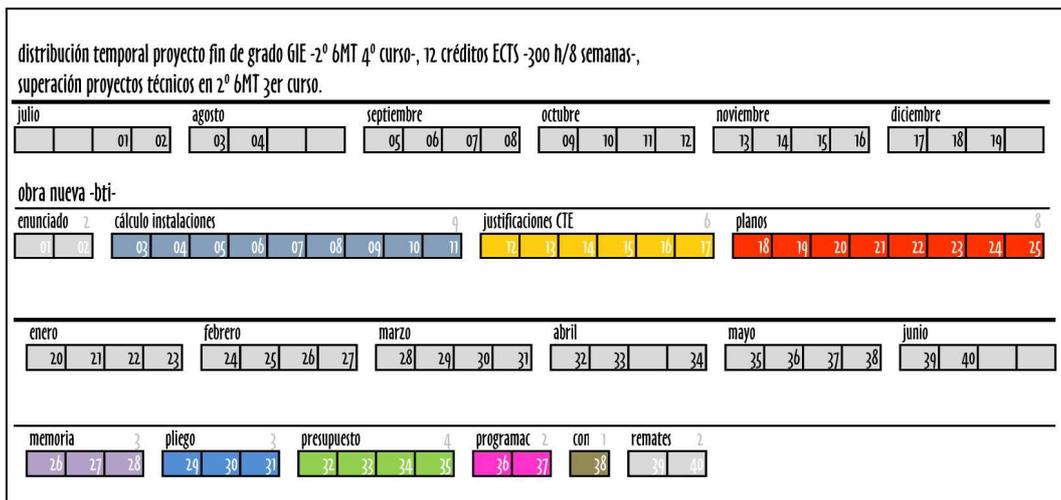


Fig. 3. Cronograma orientativo para el desarrollo del PFG.

Para finalizar se le expone el procedimiento que se sigue para la asistencia a las distintas tutorías disponibles, tanto del propio profesor-tutor como del resto de profesores-asesores.

Tutoría profesor-tutor

La gestión de solicitudes de asistencia a las tutorías del profesor-tutor se realiza mediante la herramienta de campus virtual -MOODLE- y en función de la carga/disponibilidad docente de cada tutor, así, a razón de 30-45 minutos/alumno, se intenta garantizar un reparto lo más equitativo posible del tiempo disponible, aunque habitualmente los alumnos participan como "oyentes" de las tutorías de otros compañeros con enunciados similares.

En estas tutorías se trabaja siempre sobre el guión propuesto por el alumno y bajo una premisa clara "no se corrigen trabajos, se resuelven las dudas planteadas". De todas las tutorías se lleva un doble control documental, tanto por el alumno mediante la hoja de firmas que acompaña la definición de su enunciado, como por el profesor-tutor con su propio listado de seguimiento individualizado (Fig. 4).

seguimiento proyecto fin de grado	nombre /apellido alumno do15   2008-2009
<p><b>seguimiento proyecto fin de grado, modalidad obra nueva -bti-, nombre/apellido alumno.</b></p>	
<p><b>3.- <u>cronología/desarrollo.</u></b></p>	
<p><b>3.1.- <u>seguimiento.</u></b></p>	
26/10/2009	<p><b>primeras tomas de contacto/definición enunciado</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- revisión correcciones grupales sobre trabajo de la fase previa.</li> <li>- se decanta por el bloque temático de instalaciones.</li> <li>- correcciones puntuales bloque temático instalaciones:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- cambio de caldera original -electricidad- por caldera a gas,</li> <li>- modificación de la geometría del edificio con un retranqueo de la entrada principal para el alojamiento en el exterior de la CGP y el armario de la instalación de abastecimiento de agua,</li> <li>- nuevo cuarto en planta cubierta para el alojamiento de los elementos comunes de fontanería.</li> </ul> </li> </ul>
02/11/2009	
09/11/2009	
	<p><b>revisión ordinaria</b></p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- revisión general de documentación gráfica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- emplear distinto tipo de línea para grafiar af/acs,</li> <li>- cuestionar emplazamiento de cajas de registro en electricidad/telecomunicaciones,</li> <li>- acotar, cuando lo necesite, equipos de alumbrado.</li> </ul> </li> <li>- programación de obra, indicando únicamente interacciones con otros bloques temáticos.</li> </ul>

Fig. 4. Seguimiento PFG -fragmento-.

### Tutoría profesor-asesor

Del mismo modo el propio alumno gestiona de manera autónoma las citas necesarias para la resolución de dudas con los distintos profesores-asesores, estas

tutorías individualizadas son registradas en la hoja de firmas que el alumno debe acompañar, de manera obligatoria, previamente.

### Entrega del PFG

Por último cuando el alumno considera que su trabajo está concluido lo presenta ante el profesor-tutor en una de las cinco convocatorias anuales de PFG de que dispone, y en el plazo de una semana el profesor-tutor valora si el trabajo está lo suficientemente maduro como para ser colgado o si, por el contrario, debe calificarse como "no evaluable" y por lo tanto ser devuelto al alumno.

Si el proyecto es considerado "evaluable" tanto el profesor-tutor como el resto de profesores-asesores proceden a su corrección pormenorizada que concluye a los 10 días con la puesta en común de notas en una reunión previa a la defensa pública del trabajo, en dicha reunión el profesor-tutor presenta el trabajo tutorizado y se hace balance común de los logros/carencias del mismo con calificaciones, tanto del profesor-tutor como de los profesores-asesores, que son debidamente corregidos de acuerdo a la tabla de ponderación de notas de tutor/profesor asesores (Fig. 2) en función de la importancia de cada área en el trabajo presentado.

La nota obtenida en esta reunión supone el 70 % de la nota total del PFG, el 30 % restante es el resultado de la exposición/defensa oral de 15 minutos del trabajo por parte del alumno ante un tribunal de tres miembros entre los que no se puede encontrar el profesor-tutor.

### Las competencias docentes de la asignatura Proyecto Fin de Grado

Una vez analizada la mecánica del PFG veremos cuáles son las herramientas empleadas para la transmisión profesor-alumno de algunas de las competencias básicas previstas en el plan docente de la asignatura.

G1.- Capacidad de análisis y síntesis: Sobre todo se debe requerir al profesor tutor ya que debe ser capaz de transmitir al alumno la visión global de los problemas y las implicaciones que unas decisiones en un campo tienen en el resto. Se trata de un trabajo de integración docente.

G2.- Capacidad de organización y planificación: El desarrollo del PFG requiere una planificación y organización de entregas y correcciones parciales desarrolladas bajo un planing genérico que se puede personalizar para el alumno. Asimismo, el profesor debe ser capaz de coordinar las diferentes planificaciones de sus alumnos tutorizados o asesorados.

G3.- Capacidad de gestión de la información: El profesor debe ser capaz de coordinar y hacer coordinar al alumno la información de la que consta su trabajo y la de las fuentes que debe de consultar para su desarrollo. La sistematización en la organización de la información redundará en una redacción de la documentación definitiva más sencilla y sobre todo perfectamente referenciada. En ocasiones se puede comprobar un buen resultado pero tener información sobre la procedencia de las fuentes utilizadas.

G4.-Resolución de problemas; G5.- Toma de decisiones; G6.-Razonamiento crítico: La agrupación de estas tres competencias básicas es obvia por su relación y su referencia a la capacidad del profesor de ser capaz de presentar alternativas a los planteamientos del alumno. Estos planteamientos deben ir encaminados a que el alumno sea consecuente con sus propias decisiones y sea capaz de comprender (razonamiento crítico) las consecuencias globales a la que le llevan en el desarrollo del trabajo decisiones parciales.

Conforme se avance en la ejecución del trabajo se encontrará situaciones de feed-back que implicarán reorientar, cambiar, o abrir nuevos caminos de desarrollo. El control previo, intencionado y con vocación de dotar de aprendizaje y razonamiento crítico al alumno debe ser algo que el profesor tiene que controlar. De esta manera la solución final no será algo aleatorio a lo que se ha llegado por una serie de arbitrariedades o decisiones fortuitas que el alumno se ha encontrado, sino que el croquis del objetivo a conseguir ha estado controlado en todo momento por el profesor.

G7.- Trabajo en equipo; G8.- Trabajo en equipo de carácter interdisciplinar; G9.- Trabajo en un contexto internacional; G10.- Habilidades en las relaciones interpersonales; G11.-Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad: Todas estas competencias de carácter social vienen a indicarnos que la labor del docente en la enseñanza correspondiente al PFG o a cualquier disciplina no es una actividad aislada, o no debería serlo.

El trabajo del profesor tutor ya implica su integración en el equipo de profesores de la misma asignatura, con los que debe de mantener una relación continua de trasvase de conocimientos y experiencias; y también con el conjunto de profesores asesores. Estos profesores provienen de diferentes disciplinas y su actividad vendrá determinada por su campo específico de conocimiento que se incorpora a un trabajo integrador, luego la necesidad de poner en práctica toma de decisiones consensuadas y pensando en el conjunto es innegable.

Con respecto al contexto internacional, la diversidad y la multiculturalidad son campos en los que de manera inevitable estamos inmersos en nuestra vida cotidiana y, sin más remedio, se transcribe a la actividad docente. En el caso de la Universidad, la existencia de alumnos procedentes de intercambio ERASMUS o SENECA implica contar con alumnos de diferente procedencia y con una situación de integración social en el centro y en el colectivo de estudiantes muy diferente a los residentes previamente. Dentro de las habilidades del docente debe estar su capacidad de formar grupos que compartan alumnos de diferente procedencia y tutelar su funcionamiento. De hecho, incluso con los alumnos habituales se dan situaciones de excesivo sectarismo o afinidad permanente entre grupos de alumnos aparentemente indisolubles o inseparables. En ocasiones por razones de amistad, convivencia dentro del centro o afinidad en asignaturas que cursan conjuntamente. No obstante, siendo la Universidad la preparación para la vida profesional y el PFG en trabajo integrador de mayor calado que se va a realizar dentro de ella, es una oportunidad para el docente disponer en la distribución de grupos del alumnado las posibilidades de capacidad de integración, reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad. Esta disposición grupal que el alumnado puede recibir con un cierto rechazo, se debería plantear como parte del enunciado del ejercicio a realizar y como un componente más de la valoración del mismo. Es decir, debería considerarse un incentivo antes que una penalidad.

G12.-Aprendizaje autónomo; G13.- Adaptación a nuevas situaciones; G14.- Tratamiento de conflictos y negociación.

La capacidad del docente para dominar las técnicas de aprendizaje autónomo y la necesidad de transmitir éstas, es uno de los componentes básicos del aprendizaje por competencias. La actual sociedad de la información requiere contar con la capacidad de saber qué buscar y dónde encontrar. La agilidad en el dominio de los medios y las fuentes es fundamental para cualquier docente. Transmitir esta

capacidad al alumno debe ser uno de sus cometidos fundamentales. El medio con el que se comunica con los alumnos, la procedencia de sus enunciados, la remisión a “bibliografía” cada vez más directamente relacionada con las TICS; etc, deben ser oportunidades para poner en funcionamiento toda la batería de posibilidades que tenemos en la actualidad. La autonomía en el dominio de estos medios es lo que hace al individuo un ser capacitado para decidir de qué se informa y dónde busca la información.

Esta actitud en si misma ya supone enfrentarse a una nueva situación casi a diario. La sensación de vivir en una permanente FORMACIÓN CONTÍNUA es algo que experimentamos todos, y que sabemos que ya no podremos abandonar. Nadie que quiera ser competitivo profesionalmente puede permanecer ajeno a esta necesidad de formación permanente. Esta misma situación debe transmitirse al alumno en el desarrollo del PFG y en el desarrollo de su trabajo deberá abordar programas, conocimientos, medios de comunicación, etc, nuevos que le supondrán un reto inicial pero que incorporará satisfactoriamente a su bagaje competencial una vez sean superados.

Es inherente a este camino la aparición de conflictos propios y ajenos. El espíritu de superación y el interés en acometer las dificultades como reto a conseguir, deben ser una actitud común para que la solución de conflictos de forma negociada y consensuada forme parte de la metodología de trabajo de docentes entre sí (no olvidemos el carácter integrador del trabajo entre diferentes áreas) y de éstos con sus alumnos.

G15.- Sensibilidad hacia temas medioambientales: Aun formando parte de la conciencia global social, es necesario dejar claro en un trabajo integrador y final en la formación de futuro profesional, la necesidad de incorporar criterios de sostenibilidad ambiental, económica y social. Se debe insistir en estos dos últimos aspectos de la sostenibilidad. La sostenibilidad económica en un sector como el de la edificación debe dejar marcado en la formación del futuro profesional la obligatoriedad de los principios de contención económica del costo, racionalidad y facilidad del mantenimiento y sencillez y oportunidad del reciclaje de lo edificado una vez concluida su vida útil. No menos importante es la sostenibilidad social donde los valores de integración de colectivos, accesibilidad universal al medio urbano y edificado y las peculiaridades de igualdad de género serán capítulos fundamentales en las decisiones a considerar en el desarrollo del PFG.

G16.- Creatividad e innovación; G19.- Motivación por la calidad; G23.- Compromiso ético y deontología profesional: Esta agrupación de competencias supone el bagaje ético y moral que debe regir la actividad del futuro profesional. El principio rector que sustenta la solución a cualquier decisión profesional, supondrá activar todas las habilidades tendentes a conseguir la mayor calidad. Entre las opciones que vengán a plantearse para la solución de un problema habrá que estar pendiente de que se han analizado todas las novedades posibles que le puedan ser de afección. Esto supone, como hemos dicho en puntos anteriores estar plena y puntualmente informado de novedades disciplinares. Pero no debe quedar nuestro cometido en saber que estamos a la última, sino que con esta actitud, probablemente nos situemos, y con nosotros al alumno, en la disposición de alcanzar la innovación.

Innovar es un reto que requiere un profundo conocimiento previo de los últimos avances producidos en cualquier disciplina. Solo quien está en esa disposición puede atreverse a acometer la actividad investigadora, y como fruto de ésta la innovadora. El

PFG es un trabajo integrador de conocimientos de toda el grado, conocimientos que deben de estar debidamente actualizados. Con este punto de partida el trabajo del tutor o de los asesores, a la hora de orientar al alumno, deben de situarlo en disposición de plantear soluciones que pudieran considerarse innovadoras. En todo caso, y aún no consiguiéndose éstas, quedará clara la metodología para su aplicación en su futura práctica profesional.

G17.- Liderazgo; G18.- Iniciativa y espíritu emprendedor: Competencias que pueden parecer inicialmente difíciles de conseguir y no digamos de evaluar. Sin embargo, se consideran vitales en la vida profesional posterior. Se trata de cualidades que vemos en casi cualquier oferta de trabajo relacionada con nuestro campo de la edificación. Siendo esto así, hay que comenzar a ponerlas en práctica desde la propia formación y el PFG constituye una oportunidad para su puesta en práctica. El docente transmite al alumno la responsabilidad sobre su trabajo. El alumno se debe saber y reconocer comandante de su proyecto. Él toma las decisiones y se responsabiliza de ellas, llevándole, según su criterio a situaciones que se verá obligado a resolver. No vas de acompañante en la avioneta “viendo” cómo se pilota, sino que tú vas a los mandos. La iniciativa es del alumno y así lo deben considerar los profesores, la valoración de esa toma de decisiones la debe reconocer el alumno como positiva ya que fomenta su autonomía, capacidad de decisión y espíritu emprendedor.

G20.- Dominio de una segunda lengua extranjera; G21.- Dominio de las TICs; G23.- Correcta comunicación oral y escrita: Son estas competencias claramente instrumentales. Obviamente no serán exclusivas del PFG pero si debe ser éste el momento en el que el profesor propicie que el alumno exhiba sus capacidades para que descubra cuánto mejora o empeora un trabajo con su correcta o incorrecta aplicación.

Como con cualquiera de las competencias anteriores, difícilmente puede orientar, corregir o evaluar aquello que no conoce. Por tanto, el docente debe estar perfectamente capacitado en estas disciplinas para poder transmitirles y hacerlas de uso común entre sus alumnos.

## **Resultados**

El balance anual aproximado arroja una media de 35 alumnos egresados entre los tres profesores-tutores, con un alto porcentaje de aprobados -superior al 90 %- en la primera convocatoria si se han seguido los pasos enumerados en la metodología docente expuesta, el porcentaje de alumnos que superan el PFG disminuye de manera proporcional cuando disminuye el número de tutorías recibidas.

Por otro lado se pueden cifrar, para un alumno medio, en una asistencia a 10 tutorías para el profesor-tutor y en 7 para el conjunto de profesores-asesores.

Los resultados de esta co-tutorización dan como fruto trabajos de alta complejidad técnica donde el alumno, a través de un autoaprendizaje supervisado, alcanza las competencias previstas por la guía docente de la asignatura -capacidad de análisis/síntesis, organización, razonamiento crítico, trabajo interdisciplinar, ...-.

## **Conclusiones**

La metodología docente aplicada exige un alto grado de dedicación/compromiso y de conocimientos tanto a los profesores adscritos como al alumnado.

Los alumnos que superan la asignatura consiguen, además de completar su formación, la adquisición de las competencias previstas como resultado del alto grado de conocimiento/control sobre el trabajo desarrollado.

El profesor-tutor debe poseer una formación completa, con un alto grado de control técnico y normativo, que le proporcione una visión global del trabajo que desarrolla el alumno de forma que pueda dirigirlo durante la realización del mismo. Así mismo debe estar coordinado con el resto de profesorado adscrito a la asignatura para garantizar la homogeneidad de resultados y bajo la premisa de primar la eficiencia en las aportaciones de cada uno de ellos al proceso formativo del alumno. También es fundamental que el profesor-tutor sepa comunicarse y relacionarse con los estudiantes, debiendo crear un clima positivo de trabajo que sea agradable y motivador, manifestando sensibilidad hacia las necesidades y problemas del alumno, tutelando de forma correcta y siendo un ejemplo a seguir por los alumnos, con el fin de conseguir el máximo aprovechamiento de los mismos.

Por otro lado el profesor-asesor deberá responder a un perfil más específico, de "especialista" en una determinada materia y como complemento necesario a la tutorización generalista del profesor-tutor que permita al alumno obtener el grado de profundidad requerido.

En ambos casos deben integrar capacidades y competencias, en un sentido amplio y generalista, es decir, que incluyan actualización, superación, capacitación, profesionalización y competitividad que les permita percibir su profesión como ligada a un saber pedagógico.

## Bibliografía

Arizmendi Barnés, L. J. et al (2000). *Instrucciones para la elaboración del proyecto arquitectónico*. Santander: Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España.

Cañizares Montón, J.M. y Valverde Cantero, D. (2010). "Docencia de Proyectos Técnicos en Ingeniería de Edificación". En: AA.VV. (2010): *Libro de actas VI Intercampus: Evaluación de competencias en los nuevos grados*. Ciudad Real: Universidad de Castilla-la Mancha, p. 110-114.

Marino Pascual, J. et al (2000). *Manual de procedimientos de control de calidad técnica del proyecto arquitectónico*. Santander: Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España.

Muñoz Cosme, A. (2008). *El proyecto de arquitectura: concepto, proceso y representación*. Barcelona: Reverté.

Pérez Carda, T. (2006). "Metodologías activas en la enseñanza de la educación gráfica. La incentivación útil: un objetivo alcanzado". En: AA.VV. (2006): *Actas del VIII congreso de la Asociación de Profesores de Expresión Gráfica aplicada a la Edificación APEGA*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, p. 197-214.

Sanders, K. y AIA (1996). *The digital architect: a common-sense guide to using computer*. New York: John Wiley & Sons, Inc.

### **Cuestiones y/o consideraciones para el debate**

Como principales consideraciones para el debate se plantean las siguientes preguntas:

- ¿cuánto tiempo debe emplearse en la realización del Proyecto Fin de Grado?
- ¿el Proyecto Final de Grado se debe plantear igual en las carreras de ciencias y de letras?
- ¿evaluamos realmente competencias, madurez académica y profesional o solamente conocimientos adquiridos?
- ¿son mejores los resultados de los Proyectos Fin de Grado realizados en grupo?